



Europäisches Patentamt

(19)

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 041 737 A1

(12)

# DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:

04.10.2000 Bulletin 2000/40

(51) Int Cl.7: H04B 7/185

(21) Numéro de dépôt: 00400873.6

(22) Date de dépôt: 30.03.2000

(84) Etats contractants désignés:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE

Etats d'extension désignés:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: 31.03.1999 FR 9904060

(71) Demandeur: ALCATEL

75008 Paris (FR)

(72) Inventeur: Roux, Raphael

95100 Argenteuil (FR)

(74) Mandataire: Sclaux, Edmond et al

COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL

Dépt. Propr. Industrielle,

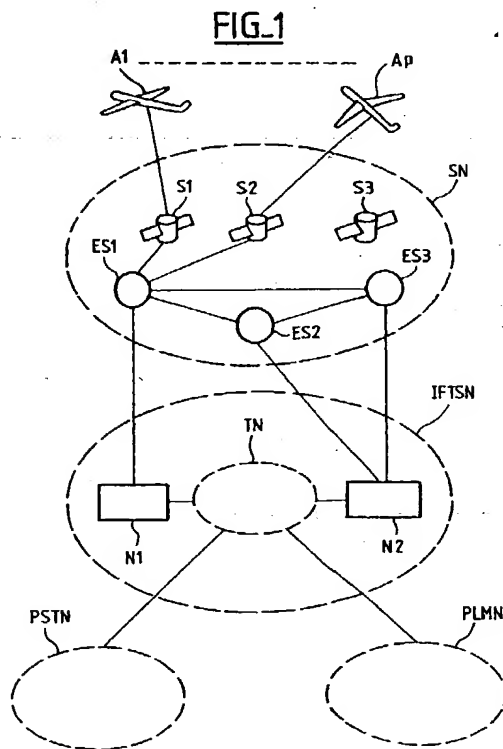
30, avenue Kléber

75116 Paris (FR)

(54) **Noeud et station embarquée permettant d'établir à tout moment une communication vers un passager d'un véhicule**

(57) Les passagers établissent et reçoivent des communications via le réseau de satellites (SN). Celui-ci voit chaque passager en cours de communication, comme un abonné fictif et temporaire de ce réseau de satellites (SN). Le réseau (SN) est ainsi utilisé pour gérer la mobilité des passagers des avions (A1, ..., Ap). Un réseau intermédiaire (IFTSN) et le réseau de radiotéléphonie terrestre (PLMN) n'ont donc pas à gérer la mobilité de l'avion.

Le réseau de radiotéléphonie terrestre (PLMN) voit chaque noeud (N1, N2, ...) du réseau intermédiaire comme une station de base fictive, et il voit chaque passager, en cours de communication, comme un abonné mobile fictif, du réseau radiotéléphonique terrestre (PLMN), qui serait situé dans la zone desservie par une de ces stations de base fictives. Le réseau (PSTN) voit chaque passager, en cours de communication, comme un abonné à un autre réseau fixe qui serait géré par un autre opérateur. Le réseau intermédiaire (IFTSN) voit le réseau (SN) comme un réseau radiotéléphonique terrestre classique, sachant gérer lui-même la mobilité de ses abonnés.



BEST AVAILABLE COPY

EP 1 041 737 A1

## Description

[0001] L'invention concerne principalement un système permettant d'établir à tout moment une communication avec un passager d'un véhicule. Actuellement il est possible d'établir à tout moment une communication avec un particulier abonné à un réseau de radiotéléphonie par satellite, et muni d'un terminal portable, à condition que son terminal puisse recevoir et émettre des signaux radio-électriques. Or il n'est pas possible d'utiliser un terminal portable à bord d'un avion, ou d'autres véhicules, dont les parois font obstacle aux signaux radio-électriques.

[0002] Des systèmes connus permettent d'établir une communication téléphonique à partir d'un avion, vers le sol, mais ne permettent pas d'établir une communication téléphonique à partir du sol vers un avion, parce qu'ils ne savent pas localiser un passager donné, même si celui-ci est abonné à un réseau radiotéléphonique. D'autre part, ces systèmes connus mettent en oeuvre des liaisons radio avec des stations terrestres qui ne desservent qu'une petite fraction de la surface du globe terrestre. En outre, ces systèmes connus ne permettent pas d'utiliser les terminaux radiotéléphoniques classiques que possèdent beaucoup de passagers. Ils ne permettent pas non plus d'utiliser des terminaux de données.

[0003] Un premier but de l'invention est de proposer un système permettant d'établir, à tout instant, une communication téléphonique, ou de données, à partir du sol vers un passager d'un avion, ou inversement.

[0004] Un premier objet de l'invention est un noeud permettant d'établir à tout moment une communication vers un passager d'un véhicule, ce véhicule comportant une station embarquée permettant de coupler des terminaux vocaux et des terminaux de données à un réseau de satellites ;

caractérisé en ce qu'il comporte un réseau intermédiaire comportant au moins un noeud muni de moyens couplés au réseau de satellites et à au moins à un réseau de télécommunication terrestre, pour associer, pour chaque passager d'un véhicule, un numéro d'annuaire de réseau de télécommunication terrestre à un numéro d'annuaire du réseau de satellites.

[0005] Le noeud ainsi caractérisé permet d'établir une communication vers un passager parce qu'il permet au réseau de satellites de voir ce passager comme un abonné de ce réseau de satellites, bien qu'il ne soit pas un véritable abonné du réseau de satellites ; et parce qu'il permet à un réseau radiotéléphonique terrestre ou un réseau fixe terrestre de voir ce passager comme un abonné d'un réseau terrestre, et de le joindre, bien qu'en fait il soit inaccessible par les terminaux des réseaux fixes, et par les stations de base des réseaux radiotéléphoniques terrestres aussi longtemps qu'il est dans le véhicule.

[0006] Selon un mode de réalisation préférentiel, ce noeud est caractérisé en ce que, pour associer un nu-

méro d'annuaire de réseau de télécommunication radiotéléphonique terrestre à un numéro d'annuaire du réseau de satellites, il comporte :

- 5 - au moins un simulateur de station de base couplé à ce réseau de radiotéléphonie terrestre, pour simuler le comportement d'une station de base fictive de ce réseau de radiotéléphonie terrestre,
- et n simulateurs de terminaux mobiles, couplés à ce simulateur de station de base, pour simuler le comportement de n terminaux mobiles qui resteraient en permanence dans la zone de cette station de base, et qui correspondent à n passagers du véhicule ; ces n simulateurs étant couplés à la station embarquée, par le réseau de satellites ; ces n simulateurs pouvant être appelés respectivement, via le réseau radiotéléphonique terrestre en utilisant le numéro d'annuaire de ces n passagers ; et ces n simulateurs retransmettant des appels respectivement vers n numéros d'abonné, du réseau de satellites, respectivement associés à ces n numéros d'annuaire.

[0007] Le noeud ainsi caractérisé permet d'établir une communication vers un passager désigné par son numéro d'annuaire dans un réseau radiotéléphonique terrestre parce qu'il permet réseau radiotéléphonique terrestre de voir ce passager comme un abonné mobile, bien qu'en fait il soit inaccessible par les stations de base des réseaux radiotéléphoniques terrestres aussi longtemps qu'il est dans le véhicule.

[0008] Un deuxième objet de l'invention est une station embarquée permettant d'établir à tout moment une communication vers un passager d'un véhicule, cette station permettant de coupler, des terminaux vocaux et des terminaux de données situés dans le véhicule, à un réseau de satellites qui est lui-même couplé à un réseau de radiotéléphonie terrestre ;

caractérisée en ce qu'elle comporte :

- des moyens pour mémoriser les numéros d'annuaire de passagers du véhicule, qui sont abonnés à un réseau de radiotéléphonie terrestre, et leurs associer respectivement des numéros d'abonné du réseau de satellites ;
- et des moyens pour router un appel vers un passager, en fonction d'un numéro, d'abonné du réseau de satellites, qui est utilisé pour adresser cet appel.

[0009] La station embarquée ainsi caractérisée permet d'établir, à tout instant, une communication téléphonique à partir du sol vers un passager d'un avion, parce qu'elle permet au réseau de satellites de voir chaque passager comme un abonné du réseau de satellites, alors qu'il n'est pas un véritable abonné de ce réseau de satellites, et qu'il est seulement connu comme un abonné à un réseau de radiotéléphonie terrestre.

[0010] Un autre but de l'invention est de proposer un

dispositif permettant à un transporteur de facturer de manière simple des services de distraction à bord d'un véhicule.

[0011] Un troisième objet de l'invention est un dispositif pour facturer des services de distraction utilisés par un passager à bord d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte :

- des moyens pour mémoriser le numéro d'annuaire d'un passager qui utilise ces services et qui est en outre abonné à un réseau de télécommunication ; et pour associer à ce numéro d'annuaire un compte des sommes dues pour ces services de distraction ;
- et des moyens de transmission pour communiquer à un point de service gérant la facturation téléphonique de ce réseau de télécommunication, le numéro d'annuaire et le montant du compte de ce passager, en vue de facturer les services de distraction en même temps que la consommation téléphonique de ce passager dans le réseau où il est abonné.

[0012] Le dispositif ainsi caractérisé permet d'automatiser la facturation et surtout de la simplifier pour le transporteur, puisque celui-ci transfère la charge de la facturation à l'opérateur d'un réseau téléphonique qui facture habituellement la consommation téléphonique de ce passager.

[0013] Un autre but de l'invention est de permettre l'utilisation des radiotéléphones classiques à bord des avions, tout en évitant qu'un passager négligent ou distrait laisse fonctionner son radiotéléphone pendant les phases de décollage et d'atterrissage.

[0014] Un quatrième objet de l'invention est un dispositif pour détecter la présence d'un terminal radiotéléphonique en fonctionnement ; caractérisé en ce qu'il comporte des moyens pour recevoir les signaux émis par un tel terminal, et des moyens pour donner une alarme lorsqu'il détecte ces signaux.

[0015] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques apparaîtront à l'aide de la description ci-dessous et des figures l'accompagnant :

- La figure 1 représente un schéma synoptique qui illustre l'utilisation d'un système pour communiquer avec des avions, ce système comportant des noeuds et des stations embarquées selon l'invention.
- La figure 2 représente le schéma synoptique d'un exemple de réalisation du noeud selon l'invention.
- La figure 3 représente le schéma synoptique d'un exemple de réalisation de la station embarquée selon l'invention, installée à bord d'un avion.

[0016] La figure 1 représente un schéma synoptique qui illustre l'utilisation d'un système pour communiquer avec des passagers dans des avions, ce système comportant des noeuds et des réseaux locaux selon l'invention. Pour pouvoir bénéficier du service de télécommu-

nication et des services de distractions à bord, un passager doit être joignable au moyen d'un numéro d'annuaire. Plusieurs procédés pour le rendre joignable seront décrits plus loin. Il n'est pas indispensable que le passager soit déjà abonné à un réseau téléphonique fixe ou à un réseau radiotéléphonique terrestre.

[0017] Ce système comprend essentiellement : une station embarquée (non représentée sur la figure 1) dans chaque avion A1 ... , Ap ; un réseau SN de satellites de télécommunication, de type connu, ayant une couverture mondiale, tel que le réseau commercialisé sous le nom d'Iridium ; et un réseau intermédiaire IFTSN, qui est couplé : au réseau de satellites SN, à un réseau de télécommunication fixe PSTN, et à un réseau de radiotéléphonie terrestre PLMN, du type GSM par exemple.

[0018] Le réseau de satellites SN comporte une constellation de satellites S1, S2, S3, ..., à moyenne altitude, et des stations terriennes ES1, ES2, ES3, .... La station embarquée de chaque avion A1 ... , Ap, est à chaque instant en liaison avec un satellite. Les passagers établissent et reçoivent des communications via le réseau de satellites SN. Celui-ci voit chaque passager en cours de communication, comme un abonné fictif et temporaire de ce réseau SN. Le réseau SN est ainsi utilisé pour gérer la mobilité des passagers des avions A1, ..., Ap de la même façon qu'il gère la mobilité de n'importe quel abonné utilisant un terminal portable Iridium en n'importe quel point de la surface de la terre, pour téléphoner via ce réseau de satellites. Le réseau intermédiaire IFTSN, le réseau fixe PSTN, et le réseau de radiotéléphonie terrestre PLMN n'ont donc pas à gérer la mobilité de l'avion.

[0019] Le réseau intermédiaire IFTSN comporte une pluralité de noeuds N1, N2, ..., et un réseau de transit TN reliant tous ces noeuds : entre eux, au réseau fixe PSTN, et au réseau radiotéléphonique terrestre PLMN. Les stations terriennes ES1, ES2, ES3 sont reliées entre elles, et par ailleurs la station ES1 est reliée au noeud N1 alors que les stations ES2 et ES3 sont reliées au noeud N2. Chaque noeud N1, N2, ... est une passerelle entre le réseau de satellites SN et les réseaux terrestres PSTN et PLMN.

[0020] Le réseau PLMN voit chaque noeud N1, N2, ..., comme une station de base fictive, et il voit chaque passager, en cours de communication, comme un abonné mobile fictif, du réseau PLMN, qui serait situé dans la zone desservie par une de ces stations de base fictives. Le réseau PSTN voit chaque passager, en cours de communication, comme un abonné à un autre réseau fixe qui serait géré par un autre opérateur. Le réseau intermédiaire IFTSN voit le réseau SN comme un réseau radiotéléphonique terrestre classique, sachant gérer lui-même la mobilité de ses abonnés.

[0021] Chaque avion bénéficie d'un groupe d'abonnements au réseau de satellites SN. Le nombre d'abonnements fixe le nombre des passagers qui pourront établir des communications simultanément. Chaque passager

qui est en cours de communication est considéré comme un abonné fictif et temporaire du réseau SN, puisque c'est le transporteur qui est le titulaire réel et permanent de ces abonnements au réseau de satellites SN.

[0022] Dans d'autres exemples de réalisation, le réseau intermédiaire IFTSN peut ne comporter qu'un seul noeud.

[0023] La figure 2 représente le schéma synoptique d'un exemple de réalisation N1 du noeud selon l'invention. Il comprend :

- au moins un simulateur de station de base, BSSIM, couplé par le réseau de transit TN au réseau de radiotéléphonie terrestre PLMN, pour simuler le comportement d'une station de base de ce réseau de radiotéléphonie terrestre ;
- n simulateurs de terminal mobile MTS1, ..., MTSn, reliés au simulateur de station de base, BSSIM, et reliés à la station terrienne ES1, pour simuler le comportement de n terminaux mobiles fictifs du réseau PLMN, qui resteraient en permanence dans la zone de cette station de base fictive, ces n simulateurs correspondant respectivement à n passagers en cours de communication ;
- et une unité MU de gestion du noeud N1, reliée à la station terrienne ES1 du réseau de satellites SN et couplée aux réseaux PSTN et PLMN par le réseau de transit TN.

[0024] Cette unité de gestion MU a pour fonction principale d'associer n numéros d'abonné du réseau de satellites SN à n passagers. Chacun de ces passagers est désigné par son numéro d'annuaire réel, soit d'un réseau radiotéléphonique terrestre, soit d'un réseau téléphonique fixe. Si un passager est un abonné à un réseau radiotéléphonique terrestre, et si son abonnement lui donne droit au service de téléphonie en vol via le réseau radiotéléphonique terrestre PLMN, le numéro d'annuaire de ce passager est associé en outre à l'un des simulateurs de terminaux mobiles MTS1, ..., MTSn.

[0025] Chaque simulateur de terminal mobile MTS1, ..., MTSn est réalisé avec un processeur et :

- des moyens logiciels pour faire enregistrer dans les bases de données d'abonné du réseau de radiotéléphonie terrestre PLMN, à une adresse correspondant au numéro d'annuaire d'un passager, la présence d'un terminal mobile fictif dans la zone couverte par la station de base fictive correspondant au simulateur de base BSSIM, en vue de faire router vers ce simulateur tous les appels destinés à ce passager ;
- des moyens logiciels pour recevoir une demande d'établissement de communication provenant d'un passager, faire une demande d'établissement de communication dans le réseau de radiotéléphonie terrestre PLMN comme si elle provenait d'un terminal mobile de ce réseau de radiotéléphonie terres-

tre PLMN, et puis établir une communication avec l'avion transportant ce passager, via le réseau de satellites SN, quand la communication a été établie dans le réseau de radiotéléphonie terrestre PLMN ; et des moyens logiciels pour demander au réseau de satellites SN l'établissement d'une communication vers un passager, en le désignant par son numéro d'abonnement dans le réseau SN, lorsque ce simulateur reçoit un appel provenant du réseau PLMN et contenant le numéro d'annuaire de ce passager.

[0026] Le simulateur de station de base BSSIM comporte un processeur et :

- des moyens logiciels pour router vers un simulateur de terminal mobile MTSi tous les appels contenant le numéro d'annuaire désignant le passager correspondant à ce simulateur ;
- et des moyens logiciels pour router vers le réseau PLMN, respectivement le réseau PSTN, tous les appels provenant des simulateurs MTS1, ..., MTSn, et à destination de l'un de ces réseaux.

[0027] La figure 3 représente le schéma synoptique d'un exemple de réalisation de la station embarquée selon l'invention, cette station étant installée à bord d'un avion A1 par exemple. Cette station embarquée comporte :

- des serveurs 1, 2 de distractions en vol pour fournir notamment de la vidéo à la demande ou en diffusion ;
- un commutateur 3 de trames de données de type Ethernet ;
- des concentrateurs 4, 5, 6, ... de trames de données de type Ethernet, qui sont reliés d'une part à ce commutateur 3 et, d'autre part, à des terminaux voix-données intégrés aux sièges des passagers, non représentés ;
- une mini station de base 7, de type GSM, rayonnant uniquement dans la cabine de l'avion, pour permettre aux passagers d'utiliser leurs radiotéléphones GSM habituels, en dehors des phases de vol pendant lesquelles l'utilisation de radiotéléphones est interdite ;
- un émetteur-récepteur radio 8 pour établir une communication radio avec un satellite S1 du réseau de satellites SN ;
- un processeur 9, relié à l'émetteur-récepteur 8, et jouant le rôle de passerelle vis à vis du réseau de satellites SN qui le voit comme un groupe d'abonnés mobiles fictifs de ce réseau SN, chaque passager déclaré, ayant pendant la durée du vol, un numéro d'abonné du réseau SN qui est associé à son numéro d'annuaire habituel.

[0028] Ces terminaux voix-données sont de préféren-

ce compatibles avec le protocole Internet et comportent : un écran, un clavier alphanumérique, et un combiné téléphonique ou une paire d'écouteurs munie d'un micro. Ils permettent de bénéficier de multiples services : téléphonie, accès à Internet, vidéo à la demande ou en diffusion, audio, service de cabine.

[0029] - Dans l'hypothèse où il serait autorisé d'utiliser des radiotéléphones à bord des avions, à l'exclusion éventuellement de la phase de décollage et de la phase d'atterrissage, la mini station de base 7 permet d'établir une liaison avec des terminaux portatifs GSM. Ainsi, les passagers qui préfèrent utiliser leur terminal radiotéléphonique GSM personnel, peuvent l'utiliser notamment pour téléphoner. Cette mini station de base 7 a une structure classique, permettant d'utiliser des radiotéléphones GSM classiques dans la cabine de l'avion. Mais elle comporte en plus un dispositif de détection de la présence d'un radiotéléphone GSM, ou d'un autre type, qui est en fonctionnement dans la cabine. Ce dispositif de détection est activable par le personnel de cabine, pendant les périodes de décollage et d'atterrissage, pour signaler cette présence automatiquement (par une alarme sonore par exemple, ou une annonce pré-enregistrée). Ce dispositif permet ainsi de faire respecter efficacement une interdiction d'utiliser des terminaux radiotéléphoniques pendant les phases de décollage et d'atterrissage.

[0030] Pour être joignable, un passager doit faire enregistrer sa présence par le processeur 9 à bord de l'avion, et par l'unité de gestion du noeud N1 qui gère les télécommunications avec cet avion. Plusieurs procédés sont utilisables :

- Les passagers qui ont avec eux leur terminal radiotéléphonique GSM personnel peuvent déclencher l'enregistrement de leur présence à bord en allumant ce terminal radiotéléphonique GSM personnel (en dehors de périodes de décollage et d'atterrissage). La mini station de base 7 signale cette présence au processeur 9 qui enregistre alors le numéro d'annuaire du passager dans une liste locale, puis qui le transmet à l'unité de gestion MU d'un noeud du réseau intermédiaire, N1 par exemple, pour qu'il associe un simulateur de terminal mobile à ce numéro d'annuaire.
- Les passagers qui n'ont pas leur radiotéléphone, ou qui ne veulent pas l'utiliser, ou qui ne sont pas autorisés à l'utiliser, peuvent déclencher l'enregistrement de leur présence à bord en allumant le terminal voix-données placé devant eux, et en choisissant une option dans un menu, et en saisissant leur numéro d'annuaire, s'ils sont abonnés à un réseau fixe, ou à un réseau radiotéléphonique terrestre, et si leur abonnement leur donne le droit de bénéficier de ce service de télécommunication à bord des avions. Optionnellement, un lecteur de carte SIM (Carte à puce, personnelle qu'on insère habituellement dans un radiotéléphone) peut être intégré à chaque

terminal voix-données pour saisir automatiquement le numéro d'annuaire, et pour permettre l'utilisation de l'annuaire personnel.

- Un passager qui n'aurait aucun abonnement à un réseau terrestre, ou qui ne voudrait pas l'utiliser, pourrait demander un abonnement temporaire pour la durée du vol. Soit le transporteur se charge de gérer de tels abonnements dans un centre de facturation qui lui est propre, soit il propose aux passagers d'acheter des cartes prépayées comme les cartes classiques utilisables dans les cabines téléphoniques publiques. Les terminaux voix-données doivent alors comporter un lecteur de carte adéquat.
- Optionnellement, l'enregistrement du numéro d'annuaire de chaque passager pourrait être fait au moment où les cartes d'embarquement sont contrôlées. Le contrôle est fait par une machine. Il suffirait que cette machine soit munie d'un clavier pour que chaque passager puisse saisir son numéro d'annuaire. La machine lirait simultanément le numéro de siège sur la carte d'embarquement, ce qui permettrait de connaître ainsi quel terminal voix-données sera utilisé par le passager.

[0031] Dans tous les cas, le processeur 9 enregistre la présence de ces passagers, dans une liste, en désignant chacun par son numéro d'annuaire de réseau fixe ou de réseau radiotéléphonique terrestre. Il associe ce numéro d'annuaire à :

- un numéro disponible parmi les numéros d'abonné fictif du réseau de satellites SN, qui ont été attribués à cet avion ;
- à un numéro de siège (qui désigne le terminal voix-données utilisable par le passager) ;
- et à un compte des sommes dues pour ces services de distraction.

[0032] Il impute le coût de tous les services de distraction et de télécommunication utilisés par ce passager, sur le compte de l'abonnement téléphonique du passager, via des liaisons de signalisation du réseau SN et du réseau intermédiaire IFTSN. Il utilise les moyens de transmission de signalisation du réseau de satellites SN, du réseau intermédiaire IFTSN, et du réseau de radiotéléphonie terrestre PLMN, pour communiquer à un point de service gérant la facturation téléphonique pour ce passager, le numéro d'annuaire et le montant du compte de ce passager, en vue de facturer les services de distraction en même temps que la consommation téléphonique.

[0033] Dans l'hypothèse où le transporteur proposerait des abonnements temporaires sans carte prépayée, les données de facturations seraient transmises à un centre de facturation propre à ce transporteur.

[0034] L'unité de gestion MU et le processeur 9 communiquent pour enregistrer les mêmes données de ges-

tion des communication. Quand le vol est terminé, le processeur 9 efface automatiquement les enregistrements de présence des passagers, dans ses propres mémoires et dans l'unité de gestion MU du noeud N1. Ces passagers peuvent alors recevoir de nouveau des appels directement sur leurs terminaux personnels à partir des réseaux radiotéléphoniques terrestres classiques.

[0035] Ce système de télécommunication permettant d'établir une liaison permanente entre le sol et un avion, en tout point de la terre, est utilisable pour constituer un dispositif permettant, aux contrôleurs du trafic aérien, de localiser avec précision un avion, en tout point de la terre. Comme représenté sur la figure 3, un avion A1 est muni d'un récepteur GPS (Global Positioning System) 10 permettant de déterminer, avec une très grande précision, la position de l'avion par un procédé connu basé sur la réception de plusieurs signaux émis par des satellites NV de la constellation appelée Navstar. Le réseau de bord transmet la position et l'heure GPS déterminés par le récepteur 10.

[0036] Le processeur 9 est relié au réseau de bord, et il comporte des moyens logiciels pour échantillonner sur le réseau de bord, périodiquement, la position et l'heure GPS, avec une période très courte (par exemple toutes les 500 millisecondes). Cette position est transmise immédiatement à un centre de contrôle du trafic, avec : une étiquette temporelle, le vecteur vitesse de l'avion, et l'identité de l'avion, via le réseau de satellite SN, le réseau intermédiaire IFTSN, et le réseau fixe PSTN. La position GPS est utilisée aussi à bord de l'avion pour la navigation.

[0037] Pour connaître la position de l'avion à l'instant courant, le centre de contrôle doit corriger la mesure de position en calculant le déplacement de l'avion pendant la durée de la transmission, en se basant sur une estimation de cette durée et sur le vecteur vitesse transmis. Les erreurs de calcul sur cette correction de la mesure de position, dues aux fluctuations du délai de transmission, ne sont pas négligeables lorsque ces fluctuations sont multipliées par une vitesse de 1000 Km/h par exemple.

[0038] Selon l'invention, cette source d'imprécision est neutralisée grâce à transmission de l'étiquette temporelle. Le centre de contrôle du trafic aérien est muni d'un calculateur qui détermine la position à l'instant courant en corrigeant la mesure de position en fonction du vecteur vitesse de l'avion, de la durée estimée du délai de transmission, et de la variation constatée pour ce délai. Le centre reçoit des étiquettes temporelles fournies directement par les satellites GPS. Une comparaison entre les étiquettes temporelles reçues directement et celles retransmises par l'avion est utilisée pour connaître la durée du délai de transmission et ses fluctuations.

[0039] Il est ainsi possible d'enregistrer la trajectoire suivie et de prédire la trajectoire future, avec une grande précision.

[0040] Ce dispositif pour déterminer une position est

applicable à d'autres types de véhicules susceptibles de se déplacer en tout point de la terre, et il peut utiliser un autre système de transmission pourvu qu'il couvre toute la zone où le véhicule se déplace. Il est peu coûteux à installer dans un avion qui comporte déjà un récepteur GPS et une station embarquée selon l'invention, puisqu'il suffit de rajouter des moyens logiciels. L'infrastructure au sol est peu coûteuse aussi, bien qu'ayant une couverture mondiale, puisqu'on peut utiliser un réseau de transmission banalisé, les fluctuations du délai de transmission n'ayant pas d'effet sensible sur la précision.

## 15 Revendications

1. Noeud permettant d'établir à tout moment une communication vers un passager d'un véhicule, ce véhicule (A1, ..., Ap) comportant une station embarquée (1-9) permettant de coupler des terminaux vocaux (PT1, PT2) et des terminaux de données (4, 5, 6) à un réseau de satellites (SN) ;

caractérisé en ce qu'il comporte un réseau intermédiaire (IFTSN) comportant au moins un noeud (N1) muni de moyens (MU) couplés au réseau de satellites (SN) et à au moins à un réseau de télécommunication terrestre (PSTN, PLMN), pour associer, pour chaque passager d'un véhicule, un numéro d'annuaire de réseau de télécommunication terrestre (PSTN, PLMN) à un numéro d'annuaire du réseau de satellites (SN).

2. Noeud selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour associer un numéro d'annuaire de réseau de télécommunication radiotéléphonique terrestre (PLMN) à un numéro d'annuaire du réseau de satellites (SN), il comporte :

- au moins un simulateur de station de base (BS-SIM) couplé à ce réseau de radiotéléphonie terrestre (PLMN), pour simuler le comportement d'une station de base fictive de ce réseau de radiotéléphonie terrestre (PLMN),
- et n simulateurs de terminaux mobiles (MTS1, ..., MTSn), couplés à ce simulateur de station de base (BSSIM), pour simuler le comportement de n terminaux mobiles qui resteraient en permanence dans la zone de cette station de base, et qui correspondent à n passagers du véhicule (A1, ..., Ap) ; ces n simulateurs étant couplés à la station embarquée (1-9), par le réseau de satellites (SN) ; ces n simulateurs pouvant être appelés respectivement, via le réseau radiotéléphonique terrestre (PLMN) en utilisant le numéro d'annuaire de ces n passagers ; et ces n simulateurs retransmettant des appels respectivement vers n numéros d'abonné, du réseau de satellites (SN),

respectivement associés à ces n numéros d'annuaire.

3. Station embarquée (1-9) permettant d'établir à tout moment une communication vers un passager d'un véhicule (A1, ..., Ap), cette station permettant de coupler, des terminaux vocaux (PT1, PT2) et des terminaux de données (4, 5, 6) situés dans le véhicule, à un réseau de satellites (SN) qui est lui-même couplé à un réseau de radiotéléphonie terrestre (PLMN);

caractérisée en ce qu'elle comporte :

- des moyens (9) pour mémoriser les numéros d'annuaire de passagers du véhicule, qui sont abonnés à un réseau de radiotéléphonie terrestre (PLMN), et leurs associer respectivement des numéros d'abonné du réseau de satellites (SN);
- et des moyens (3, 9) pour router un appel vers un passager, en fonction d'un numéro, d'abonné du réseau de satellites, qui est utilisé pour adresser cet appel.

4. Dispositif pour facturer des services de distraction utilisés par un passager à bord d'un véhicule, caractérisé en ce qu'il comporte :

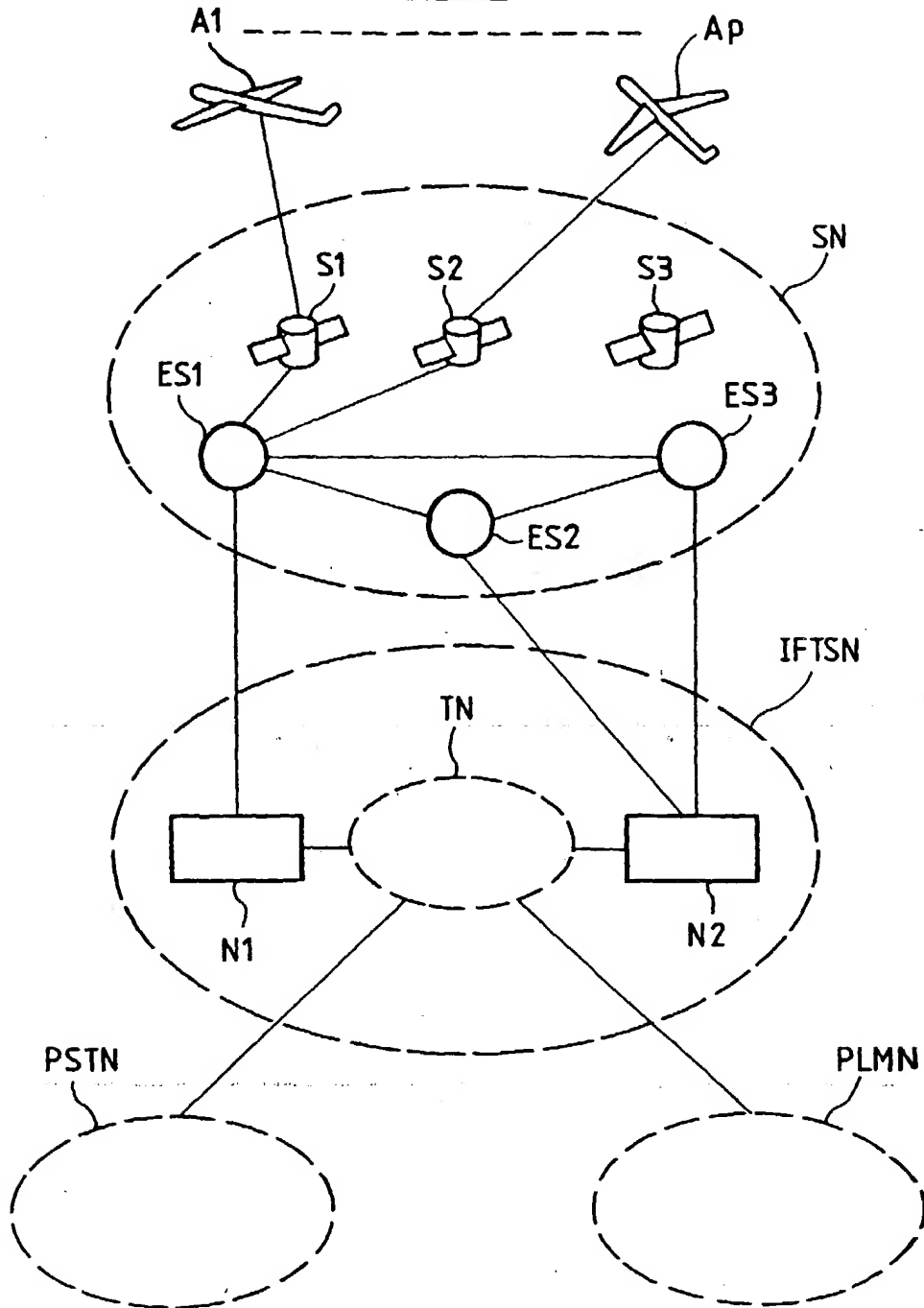
- des moyens (9) pour mémoriser le numéro d'annuaire d'un passager qui utilise ces services et qui est en outre abonné à un réseau de télécommunication; et pour associer à ce numéro d'annuaire un compte des sommes dues pour ces services de distraction;
- et des moyens de transmission (8, 9) pour communiquer à un point de service gérant la facturation téléphonique de ce réseau de télécommunication, le numéro d'annuaire et le montant du compte de ce passager, en vue de facturer les services de distraction en même temps que la consommation téléphonique de ce passager dans le réseau où il est abonné.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, pour détecter la présence d'un terminal radiotéléphonique en fonctionnement, il comporte des moyens (8, 9) pour recevoir les signaux émis par un tel terminal, et des moyens pour donner une alarme lorsqu'il détecte ces signaux.

50

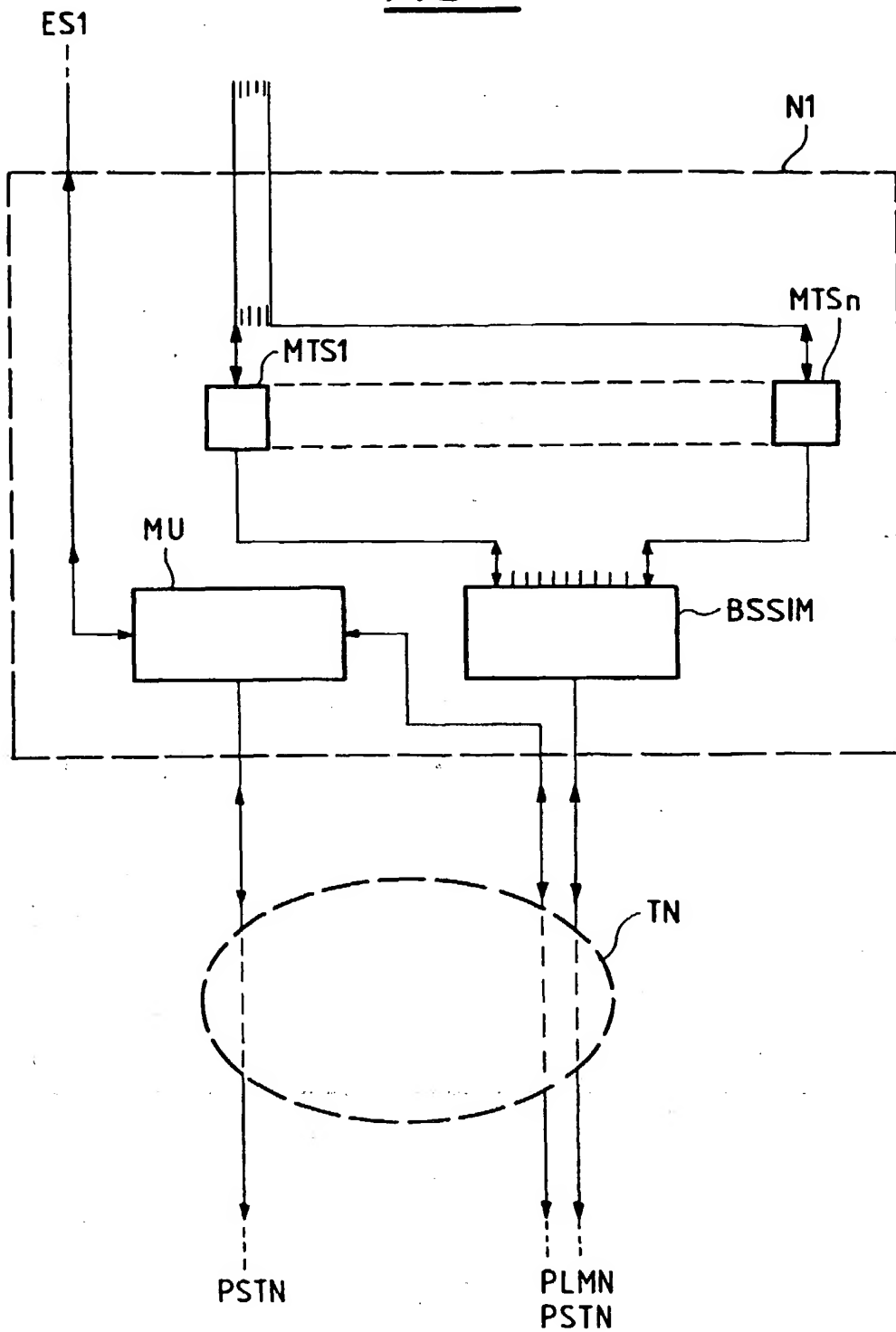
55

**FIG. 1**



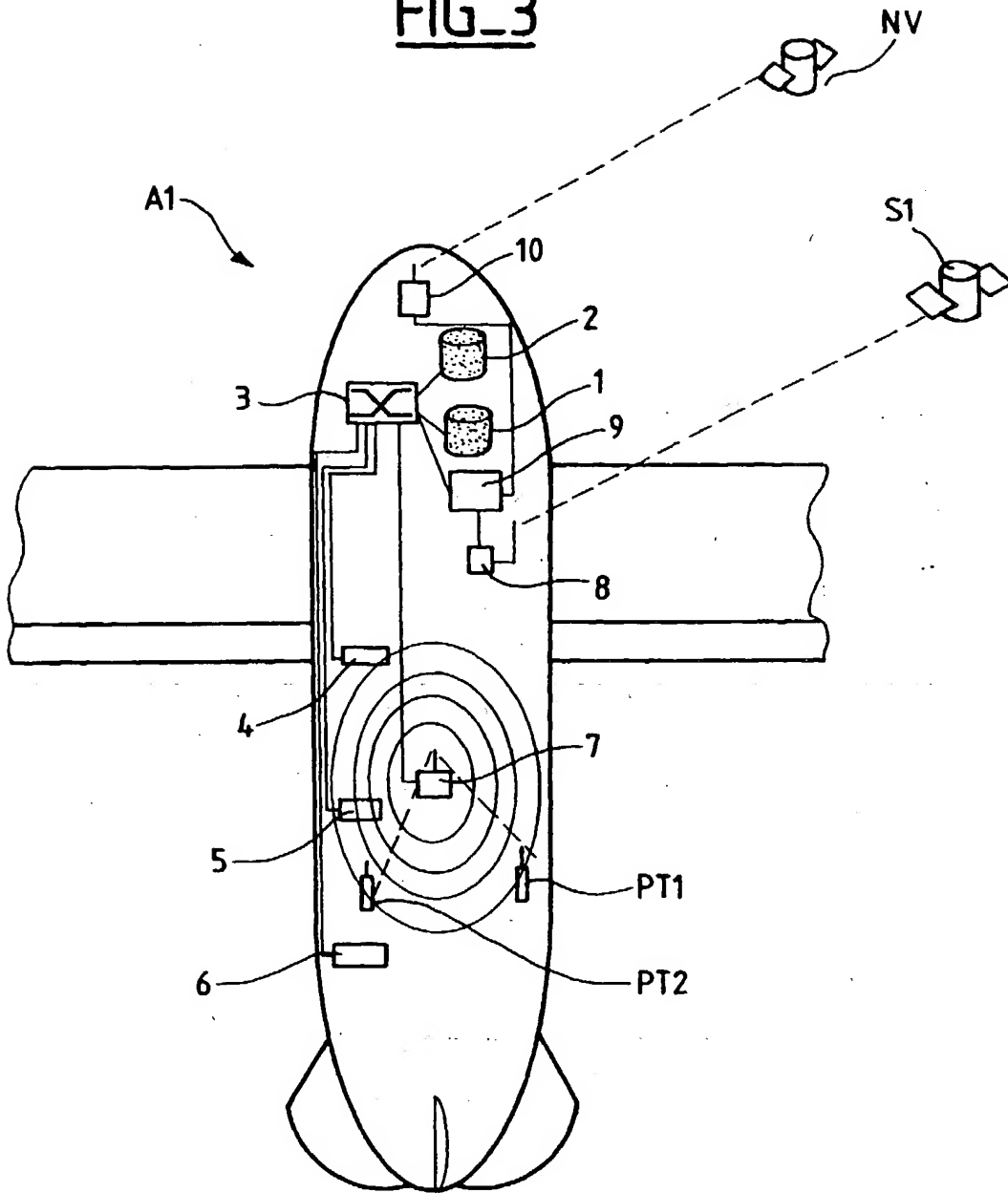
BEST AVAILABLE COPY

FIG\_2



BEST AVAILABLE COPY

**FIG\_3**



BEST AVAILABLE COPY



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 00 40 0873

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	WO 98 26521 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 18 juin 1998 (1998-06-18) * abrégé * * page 3, ligne 21 - page 5, ligne 15 * * page 7, ligne 1 - page 8, ligne 30 * * page 9, ligne 21 - page 10, ligne 13 * * figure 2 * * revendications 1,2 *	1,4	H04B7/185
A	WO 98 21838 A (NOKIA TELECOMMUNICATIONS OY ; SINIVAARA HASSE KRISTIAN (FI)) 22 mai 1998 (1998-05-22) * page 3, ligne 4-26 * * page 5, ligne 16-19 * * figure 1 *	1,4	
A	GB 2 310 973 A (MOTOROLA INC) 10 septembre 1997 (1997-09-10) * abrégé * * page 3, ligne 18 - page 4, ligne 6 * * page 4, ligne 21 - page 8, ligne 2 *	1	
A	EP 0 491 497 A (AMERICAN TELEPHONE & TELEGRAPH) 24 juin 1992 (1992-06-24) * abrégé * * colonne 1, ligne 53 - colonne 2, ligne 48 * * colonne 7, ligne 14-23 * * colonne 8, ligne 2-8 *	4	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7) H04B H04M B64D G01R
A	US 5 543 779 A (ASPESI MARC S ET AL) 6 août 1996 (1996-08-06) * abrégé * * colonne 1, ligne 22-43 * * colonne 2, ligne 5-15 *	5	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>7 juillet 2000</b>	Examineur <b>Dejonghe, O</b>
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03 01 01 (P04002)



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 00 40 0873

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)
A	US 4 774 514 A (SPRENGER WILFRIED ET AL) 27 septembre 1988 (1988-09-27) * abrégé * * colonne 1, ligne 47 - colonne 2, ligne 50 * * colonne 5, ligne 25-54 * * colonne 6, ligne 29-37 * * revendications 1,2 *	3	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>LA HAYE</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>7 juillet 2000</b>	Examineur <b>Dejonghe, O</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : antérie-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P4/C22)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 00 40 0873

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

07-07-2000

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9826521 A	18-06-1998	US 5950129 A	07-09-1999
		AU 7851298 A	03-07-1998
		BR 9713885 A	29-02-2000
WO 9821838 A	22-05-1998	AU 7569096 A	03-06-1998
		EP 0872043 A	21-10-1998
		NO 981365 A	22-05-1998
		US 6055425 A	25-04-2000
GB 2310973 A	10-09-1997	FR 2745675 A	05-09-1997
EP 0491497 A	24-06-1992	US 5187710 A	16-02-1993
		CA 2054405 A, C	20-06-1992
		DE 69118339 D	02-05-1996
		DE 69118339 T	02-10-1996
		JP 2501386 B	29-05-1996
		JP 4307828 A	30-10-1992
US 5543779 A	06-08-1996	AUCUN	
US 4774514 A	27-09-1988	DE 3426893 A	30-01-1986
		DE 3444802 A	12-06-1986
		ES 543853 D	16-02-1987
		ES 8703374 A	01-05-1987
		ES 556991 D	01-08-1987
		ES 8707458 A	16-10-1987
		FR 2570050 A	14-03-1986
		GB 2162724 A, B	05-02-1986
		JP 61037600 A	22-02-1986
		FR 2574370 A	13-06-1986
		GB 2168880 A, B	25-06-1986
		JP 61139598 A	26-06-1986

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82